

Device for regulating a pressure electrohydraulic actuator.

Publication number: EP0296958

Publication date: 1988-12-28

Inventor: CARRE JEAN-CLAUDE

Applicant: RENAULT (FR)

Classification:

- **international:** G05B9/02; G05B13/02; F16H61/06; G05B9/02;
G05B13/02; F16H61/06; (IPC1-7): F16H57/00;
G05B9/02; G05D16/20

- **European:** G05B9/02; G05B13/02C

Application number: EP19880401541 19880621

Priority number(s): FR19870008746 19870622

Also published as:



US4956776 (A1)
FR2616931 (A1)
EP0296958 (B1)
ES2031613T (T3)
CA1299270 (C)

Cited documents:



FR2455310
FR2494007
JP140419
JP61206001

[Report a data error here](#)

Abstract of EP0296958

Device for regulating a variable quantity, in particular a pressure relating to an automatic gearbox electrohydraulic control, comprising a drive element (6) associated with a control element (7) which generates the variable quantity (8), the said variable quantity (8) being processed by a sensor (3) in order to give a measurement quantity (2) which is compared with a setpoint quantity (1) so that the possible error epsilon is processed by a regulator (5) of the proportional, integral and derivative type which acts on the drive element (6), characterised in that the said regulating device is provided with a table (10) in which the address of the chosen value is given by the setpoint quantity (1), the said chosen value being added to the given value by the regulator (5) and by the setpoint (1) in order to act on the drive element (6) by means of a convertor (13). The said table (10) is loaded continuously during the steady phases of the variable quantity (8) with the correction which it was necessary to make so that the variable quantity (8) corresponds to the setpoint quantity, so as to obtain a regulating device having comparable closed-loop and open-loop operation after a certain self-learning time.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑬ Numéro de dépôt: 88401541.3

⑥ Int. Cl.4: G 05 B 9/02

G 05 D 16/20, F 16 H 57/00

⑭ Date de dépôt: 21.06.88

⑩ Priorité: 22.06.87 FR 8708746

⑦ Demandeur: REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT
Boîte postale 103 8-10 avenue Emile Zola
F-92109 Boulogne-Billancourt (FR)

⑪ Date de publication de la demande:
28.12.88 Bulletin 88/52

⑧ Inventeur: Carre, Jean-Claude
11, Avenue de la Redoute
F-92600 Asnières (FR)

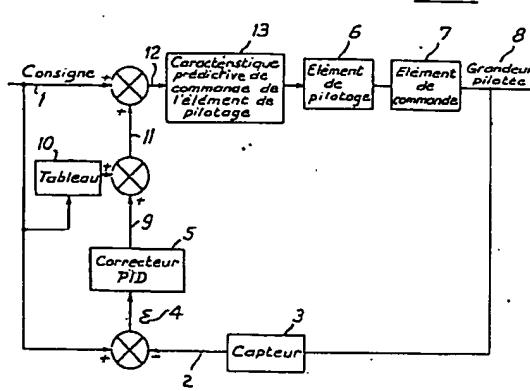
⑫ Etats contractants désignés:
BE DE ES GB IT NL SE

⑨ Mandataire: Chassagnon, Jean Alain et al
8/10, avenue Emile Zola
F-92109 Boulogne-Billancourt (FR)

⑩ Dispositif de gestion d'une commande électro-hydraulique de pression.

⑪ 1 - Dispositif de gestion d'une grandeur variable, notamment d'une pression relative à une commande électro-hydraulique de boîte de vitesses automatique, comportant un élément de pilotage (6) associé à un élément de commande (7) qui génère la grandeur variable (8), ladite grandeur variable (8) étant traitée par un capteur (3) pour donner une grandeur de mesure (2) qui est comparée à une grandeur de consigne (1) afin que l'erreur éventuelle soit traitée par un régulateur (5) du type proportionnel, intégral et dérivé qui agit sur l'élément de pilotage (6), caractérisé en ce que ledit dispositif de gestion est muni d'un tableau (10) dont l'adresse de la valeur choisie est donnée par la grandeur de consigne (1), ladite valeur choisie étant additionnée à la valeur donnée par le régulateur (5) et par la consigne (1) pour agir sur l'élément de pilotage (6) au moyen d'un convertisseur (13) ; le chargement dudit tableau (10) s'effectuant continûment pendant les phases stabilisées de la grandeur variable (8) avec la correction qu'il a fallu effectuer pour que la grandeur variable (8) corresponde à la grandeur de consigne, de manière à avoir un dispositif de gestion qui ait un fonctionnement comparable en boucle fermée et en boucle ouverte après un certain temps d'auto-apprentissage.

FIG.2



Description**DISPOSITIF DE GESTION D'UNE COMMANDE ELECTRO-HYDRAULIQUE DE PRESSION**

La présente invention se rapporte à un dispositif de gestion d'une grandeur variable notamment pour une commande électrohydraulique de pression d'une transmission automatique de véhicule automobile.

Dans les systèmes d'asservissement classiques le non-fonctionnement de l'élément de mesure entraîne la dérive de la grandeur pilotée vers une des valeurs butées de la commande, mettant hors service le système.

Le but de la présente invention est de pallier cet inconvénient en permettant un fonctionnement comparable en boucle fermée et en boucle ouverte.

Dans les systèmes d'asservissement classiques (figure 1) la grandeur de consigne 1 est comparée à la grandeur de mesure 2, délivrée par un capteur 3. L'erreur ϵ 4 entre ces deux grandeurs est ensuite traitée par un régulateur proportionnel, intégral et dérivé 5 (PID). Le signal résultant commande un élément de pilotage 6, par exemple une servovalve, lui-même pilotant un élément de commande 7, par exemple une valve de limitation de pression. La grandeur 8 pilotée par cet élément de commande est l'image de la grandeur de consigne 1.

Si le capteur est en panne on n'a pas de moyen de pilotage de la grandeur 8. Pour pallier cette possibilité de défaillance, on a modifié le pilotage, comme cela est indiqué sur la figure 2. Le signal résultant 9 du régulateur proportionnel intégral et dérivé 5 est additionné à une valeur lue dans le tableau 10 fonction de la consigne 1. Le chargement de ce tableau par le signal 9 se réalise à l'adresse fonction de la consigne 1 et s'effectue continûment lors des phases stabilisées de fonctionnement de la grandeur pilotée 8.

Cette stabilisation de la grandeur 8 peut se détecter en s'assurant que la grandeur ϵ 4 est restée comprise entre deux valeurs fixées ($\pm \alpha$), pendant au moins un temps donné (t). Les valeurs de α et t sont à définir en fonction du système. La grandeur 9 élaborée par le régulateur est égale à $k_p \epsilon + k_i \int \epsilon dt + k_d \frac{d\epsilon}{dt}$. Lors des phases stabilisées, il ne reste que $k_d \frac{d\epsilon}{dt}$; cette quantité est annulée après avoir été sommée avec la quantité qui se trouvait précédemment dans le tableau pour la consigne correspondante. Le résultat 11 de la somme du signal 9 avec le contenu du tableau 10 est lui-même additionné à la consigne 1. Le résultat 12 de cette sommation permet, au moyen d'un convertisseur soit par le calcul d'une fonction mathématique, soit par la recherche dans un tableau, de définir la grandeur de commande de l'élément de pilotage 6. Cette configuration permet, en cas d'ouverture de la boucle d'asservissement par une rupture du capteur ou de ses éléments de liaison, en annulant l'information 5, de continuer à assurer un fonctionnement comparable à celui que l'on avait en boucle fermée, pour une durée limitée permettant de rejoindre un centre de réparation. Ce système permet de compenser les dérives lentes, à la fois en boucle fermée et en boucle ouverte, et d'avoir des caractéristiques

de fonctionnement identiques dans les deux cas, après un certain temps d'apprentissage.

1 - Dispositif de gestion d'une grandeur variable, notamment d'une pression relative à une commande électro-hydraulique de boîte de vitesses automatique, comportant un élément de pilotage 6 associé à un élément de commande 7 qui génère la grandeur variable 8, ladite grandeur variable 8 étant traitée par un capteur 3 pour donner une grandeur de mesure 2 qui est comparée à une grandeur de consigne 1, afin que l'erreur ϵ éventuelle soit traitée par un régulateur 5 du type proportionnel, intégral et dérivé qui agit sur l'élément de pilotage 6. Ledit dispositif de gestion est muni d'un tableau 10 dont l'adresse de la valeur choisie est donnée par la grandeur de consigne 1, ladite valeur choisie étant additionnée à la valeur donnée par le régulateur 5 et par la consigne 1 pour agir sur l'élément de pilotage 6 au moyen d'un convertisseur 13, le chargement dudit tableau 10 s'effectuant continûment pendant les phases stabilisées de la grandeur variable 8 avec la correction qu'il a fallu effectuer pour que la grandeur variable 8 corresponde à la grandeur de consigne, de manière à avoir un dispositif de gestion qui ait un fonctionnement comparable en boucle fermée et en boucle ouverte après un certain temps d'autoapprentissage.

2 - Le dispositif de gestion selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un élément 25 qui contrôle le résultat 11 de manière à détecter les anomalies de fonctionnement et à se réfugier sur le rapport de sauvegarde de la boîte de vitesses automatique.

30 L'erreur entre la consigne de pression de ligne et la valeur de pression effectivement lue par le capteur est traitée par un correcteur PID classique dont les coefficients de faible valeur pour la correction proportionnelle assurent une bonne précision grâce à la correction intégrale dans les plages de fonctionnement en régime stabilisé. La précision lors des changements de consigne est assurée par une correction supplémentaire générée par une mémorisation, dans un tableau dit "tableau d'autoadaptivité", des erreurs en régime stabilisé.

3 - Tableau auto-adaptatif 10

55 Dans le programme de régulation, on a créé un tableau particulier, adressable par la consigne de pression : son chargement s'effectue continûment pendant les phases stabilisées de la pression de ligne avec la correction qu'il a fallu effectuer pour que la pression de ligne corresponde à la pression de consigne.

60 Ainsi, lors des phases transitoires, la pression de modulation qui pilote l'élément de commande 7 est déjà corrigée de la valeur qui a été précédemment

chargée dans le tableau 10 pour cette valeur de consigne lors des phases antérieures en régime stabilisé.

L'élément de pilotage 6 est une valve battante rapide, normalement ouverte, pilotée en courant par des signaux électriques issus de calculateurs.

Cette commande se fait à fréquence fixe (100 Hz) par des signaux de type appel/maintien (3,3 A, 1,7 A) hachés à une fréquence de 7 kHz pour diminuer la puissance dissipée par les transistors de pilotage.

Le débit pulsé par cette électro-vanne ou élément de pilotage 6 et intégré par l'élément de commande 7 génère une pression PM évoluant entre 0,5 b et 3 b en fonction du rapport cyclique

L'élément de commande 7 est une vanne de limitation de pression qui permet de dériver à la bâche le débit excédentaire fourni par la pompe, pour assurer la pression de ligne désirée. Pour diminuer les oscillations de pression provoquées par l'électrovanne de modulation fonctionnant à 100 Hz la vanne est amortie par un gicleur.

Tableau auto-adaptatif 10

Si l'erreur ϵ reste comprise entre 2 valeurs "± Alpha" pendant un temps de "n" tours de boucle du programme général, on charge cette valeur dans le tableau 10 à l'adresse de la consigne 1 de pression.

"ALPHA" et "n" doivent être choisis pour que le tableau se remplisse rapidement mais uniquement avec des valeurs stables.

L'élément 26 : Les valeurs de correction susceptibles d'être chargées dans le tableau sont limitées à \pm "LIMADP". Les valeurs chargées dans le tableau sont utilisées pour la correction aussi bien en boucle ouverte qu'en boucle fermée.

L'élément 25 : La valeur de la correction totale est limitée à \pm "LIMADP".

SURVEILLANCE DE LA BOUCLE DE PRESSION

Surveillance statique du capteur de pression 3

On vérifie que la tension délivrée par le capteur de pression est supérieure à 2,5 % de sa tension d'alimentation.

Surveillance de l'ensemble électro-hydraulique 6 et 7 hors régulation

Pour un rapport cyclique de 100 %, on vérifie que la pression de ligne lue par le capteur de pression est inférieure à 6 bars. (Elle doit normalement se trouver à une valeur inférieure).

Pour un rapport cyclique de 0 %, on vérifie que la pression de ligne est supérieure à 7 bars. (Elle doit normalement se trouver à une valeur supérieure).

SURVEILLANCE DYNAMIQUE DE LA REGULATION

Surveillance des transitoires

Elle se fait au niveau de l'élaboration de l'erreur ϵ .

Si cette erreur ϵ , au moment du test, est supérieure à une valeur "ERRDEF", on enregistre une erreur.

Surveillance des dérives lentes

Si le cumul de la correction donnée par le tableau et de l'erreur après traitement par le PID est supérieur à une valeur limite "LIMADP", on enregistre une erreur.

Remarques :

1°) Le cumul du nombre des erreurs, sans interruption jusqu'à une valeur donnée comme limite "CDFPL", provoque un défaut.

2°) Tout test n'enregistrant pas une erreur réinitialise le compteur.

SURVEILLANCE DE L'EVM 6

Lorsque l'on a comptabilisé un nombre d'erreurs correspondant à "CDFPL", un test permet de contrôler le circuit électrique de l'EVM. Si l'on est hors changement de rapport, on lance trois commandes successives d'EVM à 40 % pendant lesquelles on vérifie que le temps de montée du courant d'appel se situe entre 2 valeurs.

Si l'on détecte alors un défaut, on mémorise, défaut "EVM" et l'on passe en rapport de sauvegarde de boîte de vitesses, sinon on mémorise un défaut "PL" et on passe également en rapport de sauvegarde

Revendications

1 - Dispositif de gestion d'une grandeur variable, notamment d'une pression relative à une commande électro-hydraulique de boîte de vitesses automatique, comportant un élément de pilotage (6) associé à un élément de commande (7) qui génère la grandeur variable (8), ladite grandeur variable (8) étant traitée par un capteur (3) pour donner une grandeur de mesure 2 qui est comparée à une grandeur de consigne (1) afin que l'erreur ϵ éventuelle soit traitée par un régulateur (5) du type proportionnel, intégral et dérivé qui agit sur l'élément de pilotage (6), caractérisé en ce que ledit dispositif de gestion est muni d'un tableau (10) dont l'adresse de la valeur choisie est donnée par la grandeur de consigne (1), ladite valeur choisie étant additionnée à la valeur donnée par le régulateur (5) et par la consigne (1) pour agir sur l'élément de pilotage (6) au moyen d'un convertisseur (13) ; le chargement dudit tableau (10) s'effectuant continûment pendant les phases stabilisées de la grandeur variable (8) avec la correction qu'il a fallu effectuer pour que la grandeur variable (8) corresponde à la grandeur de consigne, de manière à avoir un dispositif de gestion qui ait un fonctionnement comparable en boucle fermée et en boucle

ouverte après un certain temps d'auto-apprentissage.

2 - Dispositif de gestion selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un élément (25) qui contrôle le résultat (11) de manière à détecter les anomalies de fonctionnement et à se réfugier sur le rapport de sauvegarde de la boîte de vitesses automatique.

5

10

15

20

25

30

35

40

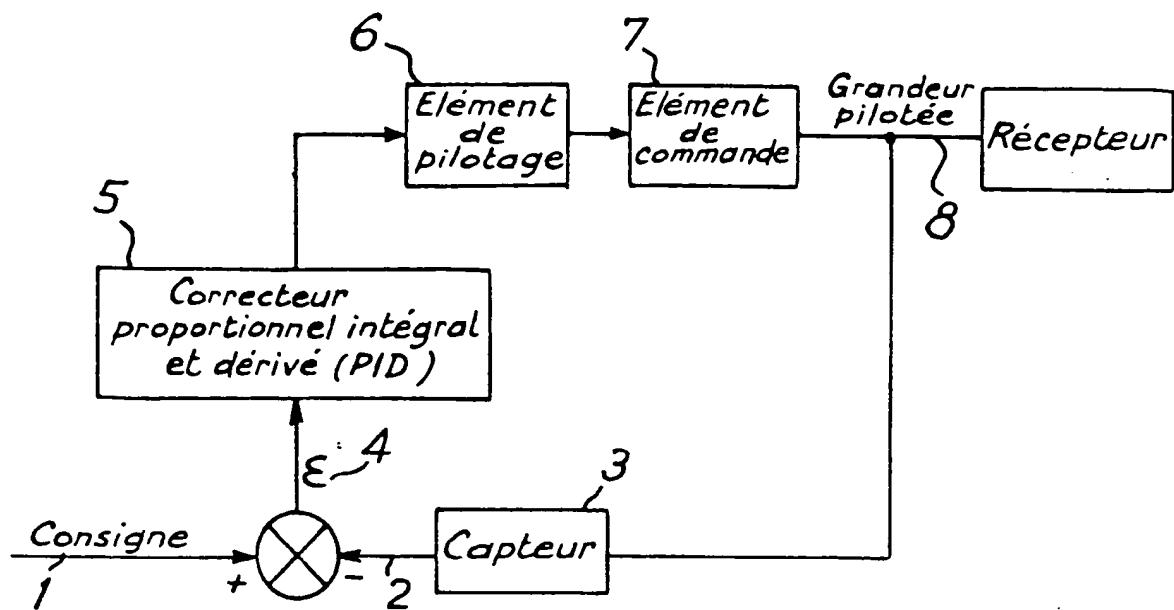
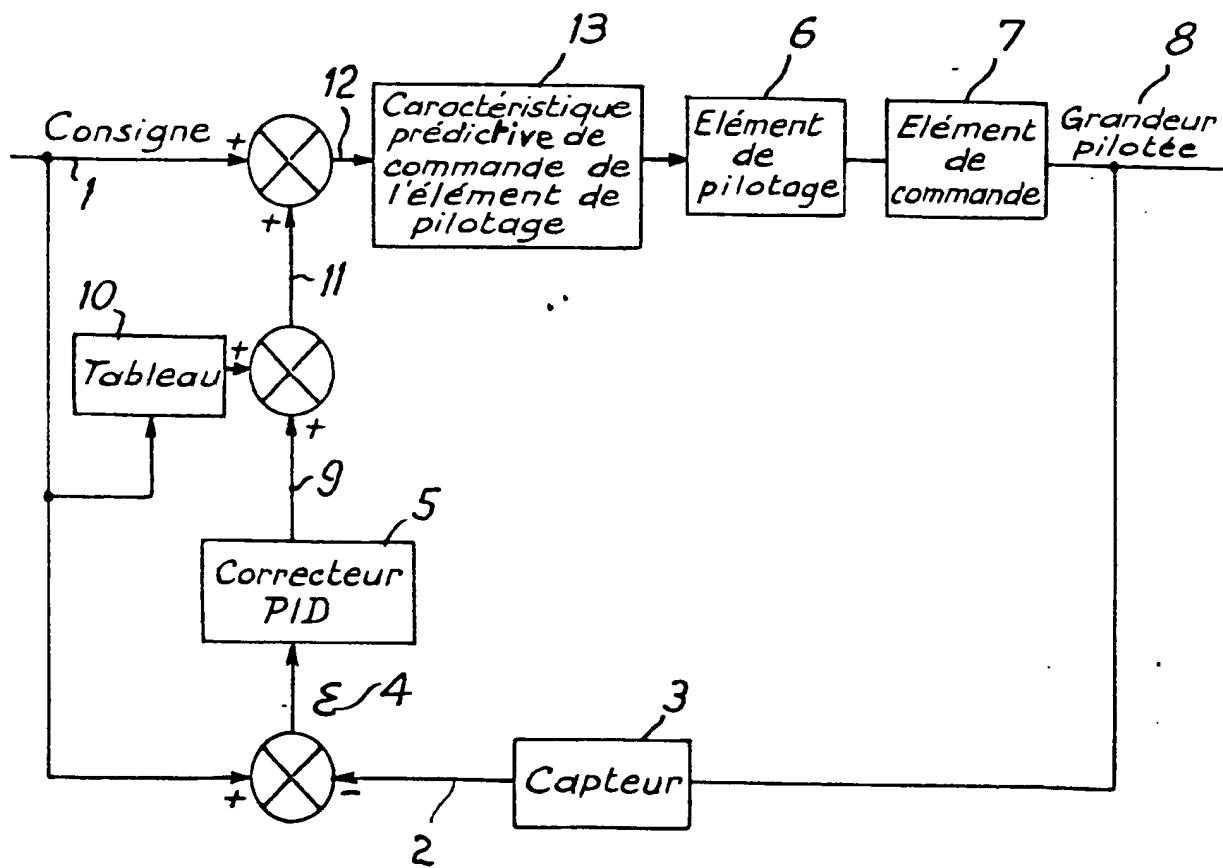
45

50

55

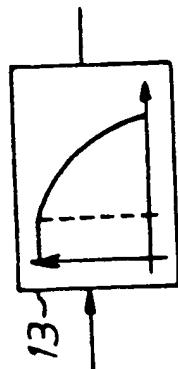
60

65

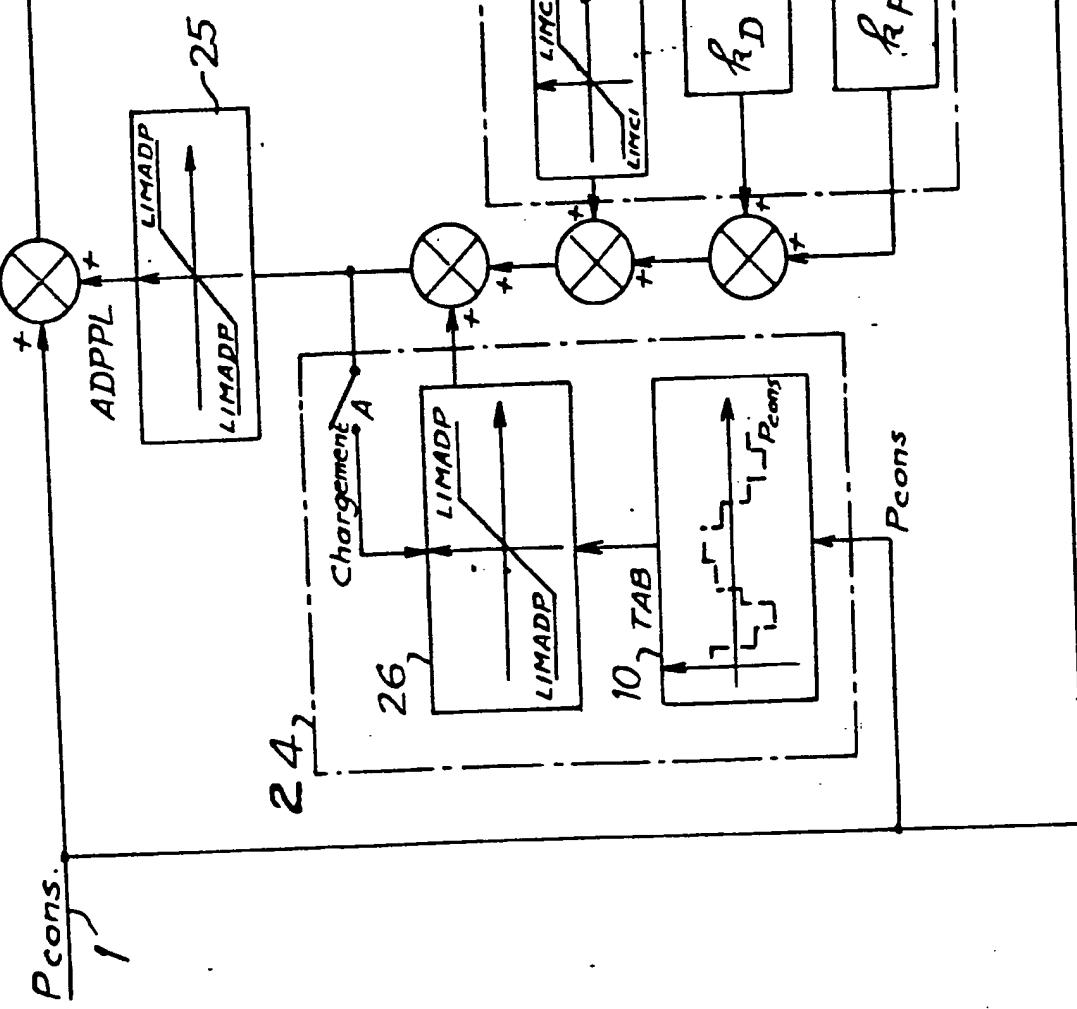
FIG.1FIG.2

0296958

FIG. 3



24, FIG. 3





EP 88 40 1541

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | | | | | | | | |
|--|---|--|---|----------------------|-----------------------------------|-------------|---------|------------|----------------------|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4) | | | | | | |
| A | FR-A-2 455 310 (HITACHI LTD) * Revendications 5-10 * --- | 1, 2 | G 05 B 9/02 G 05 D 16/20 F 16 H 57/00 | | | | | | |
| A | FR-A-2 494 007 (SULZER FRERES S.A.) * Page 4, ligne 11 - page 5, ligne 26; figures 1-3 * | 1 | | | | | | | |
| A | PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 6, no. 18 (P-100)[896], 2 février 1982, page 60 P 100; & JP-A-140 419 (HITACHI SEISAKUSHO K.K.) 02-11-1981 --- | 1 | | | | | | | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 11, no. 37 (P-543)[2484], 4 février 1987, page 4 P 543; & JP-A-61 206 001 (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD) 12-09-1986 ----- | 1 | | | | | | | |
| DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4) | | | | | | | | | |
| G. 05 B G. 05 D | | | | | | | | | |
| <p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Lieu de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td style="width: 34%;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td>LA HAYE</td> <td>07-09-1988</td> <td>FOURRICHON, P. M. L.</td> </tr> </table> | | | | Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur | LA HAYE | 07-09-1988 | FOURRICHON, P. M. L. |
| Lieu de la recherche | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur | | | | | | | |
| LA HAYE | 07-09-1988 | FOURRICHON, P. M. L. | | | | | | | |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | | | | | | | |